

1c869 U.S. PRO
09/615794



대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 67761 호
Application Number

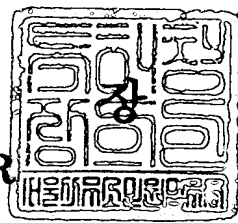
출원 년 월 일 : 1999년 12월 31일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

2000 년 05 월 25 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999.12.31
【발명의 명칭】	광차단막을 가지고 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	a liquid crystal display having a light blocking film and a manufacturing method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	김원호
【대리인코드】	9-1998-000023-8
【포괄위임등록번호】	1999-015960-3
【대리인】	
【성명】	김원근
【대리인코드】	9-1998-000127-1
【포괄위임등록번호】	1999-015961-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김동규
【성명의 영문표기】	KIM,DONG GYU
【주민등록번호】	630901-1162114
【우편번호】	442-070
【주소】	경기도 수원시 팔달구 인계동 선경아파트 302동 801호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 김원 호 (인) 대리인 김원근 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	19 면 19,000 원

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】	48,000	원		
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】

【요약】

기판 위에 게이트선 및 게이트 전극, 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선과 제1 광차단막이 형성되어 있고, 이들을 덮고 있는 게이트 절연막이 형성되어 있다. 게이트 절연막 위에는 반도체층이 형성되어 있고, 반도체층 위에는 저항성 접촉층이 형성되어 있다. 저항성 접촉층 및 게이트 절연막 위에는 데이터선 및 소스 전극, 드레인 전극, 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선과 제2 광차단막이 형성되어 있다. 이때, 제1 및 제2 광차단막은 블랙 매트릭스로 가려지지 않은 영역에 각각 데이터선 및 게이트선, 데이터 패드 및 게이트 패드, 봉인재와 중첩되지 않으며, 블랙 매트릭스와 중첩되도록 형성되어 있다. 데이터 배선 및 제2 광차단막 위에는 드레인 전극, 게이트 패드 및 데이터 패드를 각각 드러내는 접촉 구멍을 갖는 보호막이 형성되어 있다. 보호막 위에는 화소 전극 및 보조 게이트 패드, 보조 데이터 패드가 형성되어 있다. 이러한 박막 트랜지스터 기판에서는 광차단막이 형성되어 빛의 누설을 방지할 수 있으며, 광차단막이 배선 및 패드, 봉인재와 중첩되지 않아 광차단막과 배선 사이의 단락을 방지할 수 있다.

【대표도】

도 1

【색인어】

광차단막, 빛의 누설, 단락

【명세서】**【발명의 명칭】**

광차단막을 가지고 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법{a liquid crystal display having a light blocking film and a manufacturing method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판과 색 필터 기판을 봉인재(3)로 접착하여 두 기판을 정렬한 도면이고,

도 2는 도 1의 액정 표시 장치에서 II 부분을 확대하여 도시한 배치도이고,

도 3 및 도 4는 도 2의 III-III 선 및 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 첫 단계를 도시한 단면도이고,

도 6a 및 도 7a, 도 8a는 도 5a 다음 단계를 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,
도 6b 및 도 7b, 도 8b는 도 5b 다음 단계를 공정 순서에 따라 도시한 단면도이고,

도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 확대하여 도시한 배치도이고,

도 10 및 도 11은 도 9의 X-X 선 및 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

⊕ 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 광차

단막을 가지고 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

<9> 일반적으로 액정 표시 장치는 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져 있으며, 두 전극에 인가되는 전압을 조절함으로써 액정층의 액정 분자들을 구동시켜 화상을 표시하는 장치이다. 액정 표시 장치 중에서도 박막 트랜지스터와 같은 스위칭 소자를 이용하여 주사 신호에 따라 화상 신호를 제어하는 것이 널리 사용되고 있다.

<10> 두 장의 기판 중에서 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 박막 트랜지스터 기판에는 박막 트랜지스터 외에도, 박막 트랜지스터에 의해 제어되어 화상 신호를 인가받는 화소 전극과 박막 트랜지스터에 신호를 전달하는 배선, 배선과 외부의 구동 회로를 연결하는 패드 등이 형성되어 있다. 이 박막 트랜지스터 기판과 마주하는 기판에는 화소 전극에 대응하는 색 필터와 그 외의 영역에 대응하는 블랙 매트릭스가 형성되어 있으며, 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극과 함께 전기장을 생성하는 공통 전극도 형성되어 있다.

<11> 각각의 기판이 완성되면 블랙 매트릭스가 형성되어 있는 부분에 봉인재를 형성한 후 두 기판을 접착하고 기판 사이의 공간에 액정을 주입하여 액정 표시 장치를 완성한다. 이때, 색 필터 기판은 박막 트랜지스터 기판보다 크기가 작으며 박막 트랜지스터 기판의 패드와 그 주변 영역은 색 필터 기판으로 가려지지 않고 드러나게 된다. 따라서, 색 필터 기판의 블랙 매트릭스로 가려지지 않은 패드 주변 영역으로 빛의 누설이 발생한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<12> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 패드 주변 영역의 절연막으로의 빛의 누설

을 방지하는 것이다.

<13> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 빛의 누설을 방지하기 위해 형성되는 광차단막과 게이트 절연막을 사이에 두고 형성되어 있는 배선과의 단락을 방지하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 이러한 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는 표시 영역의 바깥에 광차단막을 형성한다.

<15> 본 발명에 따르면, 제1 절연 기판 위에 다수의 제1 신호선과 제1 신호선의 끝에 연결되어 있으며 외부의 구동 회로와 연결되는 다수의 제1 패드가 형성되어 있다. 또한, 제1 신호선과 절연되어 교차하여 다수의 화소 영역을 이루는 다수의 제2 신호선과 제2 신호선의 끝에 연결되어 있으며 외부의 구동 회로와 연결되는 다수의 제2 패드가 형성되어 있다. 화소 영역의 집합인 표시 영역의 바깥에는 제1 신호선 및 제1 패드와 절연되어 있는 제1 광차단막이 형성되어 있다.

<16> 제1 광차단막은 제1 신호선 및 제1 패드와 중첩되지 않고 표시 영역으로부터 제1 패드 사이의 영역에 위치하는 것이 바람직하다.

<17> 또한, 제1 광차단막은 제1 패드와 거리를 두고 제2 신호선과 동일한 층으로 이루어지는 것이 바람직하다.

<18> 표시 영역의 바깥에는 제2 신호선 및 제2 패드와 절연되어 형성되어 있는 제2 광차단막을 더 포함할 수도 있으며, 제1 신호선과 동일한 층으로 이루어지는 것이 바람직하다.

- <19> 이러한 제1 기판과 마주하는 제2 절연 기판 위에는 화소 영역을 둘러싸고 있는 블랙 매트릭스가 형성되어 있으며 제1 및 제2 광차단막과 중첩되는 것이 바람직하다. 한편, 화소 영역에는 색 필터가 형성되어 있으며, 색 필터와 블랙 매트릭스 위에는 공통 전극이 형성되어 있다.
- <20> 이러한 제1 기판과 제2 기판은 표시 영역을 둘러싸고 있는 봉인재에 의해 접착될 수도 있으며, 제1 및 제2 광차단막은 봉인재와 중첩되지 않는 것이 바람직하다.
- <21> 한편, 제1 및 제2 신호선에 연결되어 있는 다수의 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터에 연결되어 있으며 화소 영역에 위치하는 화소 전극을 더 포함할 수도 있다.
- <22> 이러한 본 발명에 따른 액정 표시 장치에서 제1 절연 기판 위에는 다수의 게이트선과 게이트선에 연결되어 있는 게이트 전극, 게이트선에 연결되어 외부로부터 주사 신호를 전달하는 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선과 이와 분리되어 있는 제1 광차단막이 형성되어 있다. 게이트 배선 및 제1 광차단막은 게이트 절연막으로 덮여 있다. 게이트 절연막 위에는 반도체층이 형성되어 있다. 반도체층 및 게이트 절연막 위에는 게이트선과 교차하여 다수의 화소 영역을 정의하는 다수의 데이터선, 데이터선에 연결되어 있는 소스 전극, 게이트 전극을 중심으로 소스 전극과 마주하는 드레인 전극, 데이터선에 연결되어 외부로부터 화상 신호를 전달하는 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선과 이와 분리되어 있는 제2 광차단막이 형성되어 있다. 데이터 배선 및 제2 광차단막 위에는 게이트 절연막과 함께 게이트 패드, 데이터 패드 및 드레인 전극을 각각 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍을 갖는 보호막이 형성되어 있다. 보호막 위에는 드레인 전극과 연결되는 화소 전극이 형성되어 있다. 이때, 제1 및 제2 광차단막은 화소 영역의 집합인 표시 영역 바깥에 위치하고 있다.

- <23> 제1 및 제2 광차단막은 각각 데이터선 및 게이트선과 중첩되지 않으며, 각각 데이터 패드 및 게이트 패드와 거리를 두고 형성되는 것이 바람직하다.
- <24> 여기서, 반도체층 위에 형성되어 있는 저항성 접촉층을 더 포함할 수 있으며, 제1 및 제2 접촉 구멍을 통해 게이트 패드 및 데이터 패드를 각각 덮고 있는 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 더 포함할 수도 있다.
- <25> 이러한 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서는, 제1 절연 기판 위에 게이트 배선 및 제1 광차단막을 형성하고 이들을 덮는 게이트 절연막을 형성한다. 게이트 절연막 위에 반도체층을 형성하고, 반도체층 위에 저항성 접촉층을 형성한다. 게이트 절연막 상부에 게이트 배선과 교차하여 다수의 화소 영역을 이루는 다수의 데이터 배선 및 제2 광차단막을 형성한다. 보호막을 형성한 후 보호막 위에 화소 전극을 형성한다. 이때, 제1 및 제2 광차단막은 화소 영역의 집합으로 이루어진 표시 영역의 바깥에 위치한다.
- <26> 제1 및 제2 광차단막은 각각 데이터 배선 및 게이트 배선과 중첩되지 않는 것이 바람직하다.
- <27> 여기서, 반도체층, 저항성 접촉층, 데이터 배선 및 제2 광차단막은 한 번의 사진 공정으로 형성할 수도 있다.
- <28> 이와 같이, 본 발명에서는 제2 기판의 블랙 매트릭스로 가려지지 않는 부분에 제1 및 제2 광차단막을 형성하여 빛의 누설을 방지할 수 있다.
- <29> 그러면, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게

실시할 수 있을 정도로 상세히 설명한다.

- <30> 먼저, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판 및 대향 기판에 대하여 개략적으로 설명한다.
- <31> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기판(100)과 대향 기판(110)을 봉인재(3)로 접착하여 정렬한 두 기판을 도시한 도면으로서, 통상 박막 트랜지스터 기판(100)이 대향 기판(110)보다 크기가 커서(선(1)이 대향 기판의 가장자리를 나타냄) 박막 트랜지스터 기판(100)의 일부가 바깥으로 드러난다.
- <32> 다수의 게이트선(200)이 가로 방향으로 뻗어 있고, 게이트선(200)의 끝에는 게이트 패드(230)가 연결되어 있다. 세로 방향으로서는 다수의 데이터선(610)이 게이트선(200)과 절연되어 교차하고 데이터선(610)의 끝에는 데이터 패드(640)가 연결되어 있다.
- <33> 게이트선(200)과 데이터선(610)으로 둘러싸인 부분이 각각의 화소 영역(P)으로 정의되고, 이러한 화소 영역(P)이 모여 화면을 표시하는 표시 영역(A)이 되며, 표시 영역(A)은 봉인재(3)로 둘러싸여 있어 봉인재(3)보다 안쪽에 위치한다.
- <34> 각 화소 영역(P)에는 대응하는 색상의 색 필터(CF)가 형성되어 있다. 화소 영역(P) 사이의 빛의 누설은 각 화소 영역(P)을 둘러싸는 블랙 매트릭스(BM)로 막아주며, 블랙 매트릭스(BM)의 가장자리는 도 1의 선(2)으로 도시한 바와 같이 대향 기판(110)의 가장자리 안쪽, 봉인재(3)의 바깥쪽에 위치한다.
- <35> 이러한 구조에서는 패드(230, 640)와 블랙 매트릭스(BM)의 사이 영역(B)에서 빛이 누설되므로 광차단막(250, 650)을 배치한다. 광차단막(250, 650)은 각 배선(200, 610) 및 패드(250, 650)와 중첩되지 않도록 배치하며 블랙 매트릭스(BM)와는 중첩되어도 무방

하다. 또한, 봉인재(3)와도 중첩되지 않도록 한다.

<36> 한편, 색 필터(CF) 및 블랙 매트릭스(BM)는 통상 상판(110)에 형성되거나 하판(100)에 형성될 수도 있다.

<37> 그러면, 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 기판의 구조에 대하여 상세히 설명한다.

<38> 도 2는 도 1의 액정 표시 장치에서 II 부분을 확대하여 도시한 배치도이고, 도 3 및 도 4는 도 2의 III-III 선 및 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도로서, 색 필터와 블랙 매트릭스가 상판에 형성된 구조를 보여 주고 있다.

<39> 먼저, 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 상세하게 설명한다.

<40> 절연 기판(100) 위에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴-텅스텐 합금(MoW), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 게이트 배선(200, 210, 230) 및 제1 광차단막(250)이 형성되어 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 다수의 게이트선(200), 게이트선(200)의 분지인 게이트 전극(210), 게이트선(200)의 끝에 연결되어 외부로부터 주사 신호를 인가받아 게이트선(200)으로 전달하는 게이트 패드(230)를 포함한다.

<41> 게이트 배선(200, 210, 230) 및 제1 광차단막(250)은 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층 이상으로 형성될 수도 있다. 이때, 한 층은 저항이 작은 물질로 하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 그 예로 크롬과 알루미늄의 이중층 또는 알루미늄과 몰리브덴의 이중층을 들 수 있다.

<42> 게이트 배선(200, 210, 230) 및 제1 광차단막(250)은 질화규소 따위로 이루어진 게

이트 절연막(300)으로 덮여 있다.

<43> 게이트 절연막(300) 위에는 비정질 규소 따위의 반도체로 이루어진 반도체층(410)이 형성되어 있으며, 반도체층(410) 위에는 인(P)과 같은 n형 불순물이 도핑되어 있는 비정질 규소 따위의 반도체로 이루어진 저항성 접촉층(520, 530)이 게이트 전극(210)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 형성되어 있다.

<44> 저항성 접촉층(520, 530) 및 게이트 절연막(300) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴-텅스텐 합금, 크롬, 탄탈륨 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 데이터 배선(610, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650)이 형성되어 있다. 데이터 배선은 세로 방향으로 뻗어 있는 다수의 데이터선(610), 데이터선(610)의 분지인 소스 전극(620), 게이트 전극(210)을 중심으로 소스 전극(620)과 마주하는 드레인 전극(630), 데이터선(610)에 연결되어 외부로부터 화상 신호를 인가 받아 데이터선(610)에 전달하는 데이터 패드(640)를 포함한다.

<45> 제2 광차단막(650)은 게이트 패드(230)와 표시 영역(A) 사이, 이웃하는 게이트선(200) 사이에 위치하고 있으며, 게이트선(200) 및 게이트 패드(230)와 중첩되지 않는다. 한편, 제1 광차단막(250)은 데이터 패드(640)와 표시 영역(A) 사이, 이웃하는 데이터선(610) 사이에 위치하고 있으며, 데이터선(610) 및 데이터 패드(640)와 중첩되지 않는다.

<46> 데이터 배선(620, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650)도 게이트 배선(200, 210, 230)과 마찬가지로 단일층으로 형성될 수도 있지만 이중층 이상으로 형성될 수 있다.

<47> 데이터 배선(610, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650), 반도체층(410), 게이트 절연막(300) 위에는 질화규소 따위로 이루어진 보호막(700)이 형성되어 있다. 보호막

(700)은 게이트 절연막(300)과 함께 게이트 패드(230)를 드러내는 접촉 구멍(730)을 가지고 있을 뿐만 아니라, 데이터 패드(640)를 드러내는 접촉 구멍(740)과 드레인 전극(630)을 드러내는 접촉 구멍(720)을 가지고 있다.

<48> 보호막(700) 위에는 IT0 따위의 투명 또는 불투명한 도전 물질로 이루어진 화소 전극(820) 및 보조 게이트 패드(830), 보조 데이터 패드(840)가 형성되어 있다.

<49> 화소 전극(820)은 접촉 구멍(720)을 통하여 드레인 전극(630)과 연결되어 있다. 보조 게이트 패드(830)와 보조 데이터 패드(840)는 접촉 구멍(730, 740)을 통해 게이트 패드(230) 및 데이터 패드(640)와 각각 연결되어 있으며, 이들은 패드(230, 640)와 외부 회로 장치와의 접착성을 보완하고 패드(230, 640)를 보호하는 역할을 한다.

<50> 보호막(700) 및 화소 전극(820) 위에는 배향막(900)이 형성되어 있다. 배향막(900)은 액정 분자의 배열을 위해 러빙(rubbing) 방법이나 자외선 등을 조사하는 광배향 방법으로 표면 처리될 수 있다.

<51> 그 다음, 상판, 즉 색 필터 기판에 대하여 설명한다.

<52> 투명한 절연 기판(110) 위에 블랙 매트릭스(710)가 형성되어 있으며, 블랙 매트릭스(710) 사이에는 색 필터(750)가 형성되어 있다.

<53> 블랙 매트릭스(710)와 색 필터(750) 위에는 IT0와 같은 투명 도전 물질로 이루어진 공통 전극(810)이 형성되어 있고, 공통 전극(810) 위에는 배향막(910)이 형성되어 있다.

<54> 이러한 박막 트랜지스터 기판과 색 필터 기판은 봉인재(3)로 접착되어 있고 그 사이의 공간에는 액정(LC)이 주입되어 있다.

<55> 도 2 내지 도 4에서 색 필터 기관의 가장자리를 나타내는 선이 선(1)이고, 블랙 매트릭스(710)의 바깥쪽 가장자리를 나타내는 선이 선(2)이다. 봉인재(3)는 표시 영역(A)의 바깥에 위치하며, 선(2)은 선(1)과 봉인재(3) 사이에 위치하고 있다.

<56> 여기서, 제1 광차단막(250)과 제2 광차단막(650)은 각각 데이터선(610) 및 게이트선(200)과 중첩되지 않도록 하여야 하며 이를 위해서 정렬 오차를 고려한 최소한의 간격(a, e)을 두고 있다. 또한, 제1 및 제2 광차단막(250, 650)은 데이터 패드(640) 및 게이트 패드(230)와 중첩되지 않아야 할 뿐 아니라 패드(640, 230)에 부착되는 TCP(tape carrier package)와도 중첩되지 않도록 해야 하므로 정렬 오차를 고려하여 패드(230, 640)와 충분한 간격(b, f)을 둔다. 또한, 제1 및 제2 광차단막(250, 650)은 봉인재(3)와 중첩되지 않도록 정렬 오차를 고려한 간격(c, g)을 두고 있으며, 블랙 매트릭스(710)와는 틈이 없는 것이 좋으므로 정렬 오차를 고려한 간격(d, h)만큼 중첩된다.

<57> 여기에서, 제1 및 제2 광차단막(250, 650)이 배선(610, 200)과 중첩되지 않도록 하는 것은 이들이 중첩될 경우 단락될 가능성이 있기 때문이다. 또한, 봉인재(3)와 중첩시키지 않는 이유는 중첩될 경우 봉인재(3) 압착 시에 가하는 압력에 의해 발생하는 단락을 방지하기 위해서이다. 여기에서, 광차단막(250, 650)과 배선(610, 200) 사이에서 빛의 누설이 발생할 수 있지만 소량이므로 무시할 수 있다.

<58> 공통 전극과 화소 전극이 박막 트랜지스터 기관에 형성되어 있는 평면 구동(IPS; in-plane switching) 방식이나 박막 트랜지스터가 없고 줄무늬 전극(또는 신호선)이 두 기관 각각에 교차하도록 형성되어 있는 STN(super twisted nematic) 방식에도 이러한 광차단막(250, 650)을 적용할 수 있다.

<59> 그러면, 본 발명의 실시예에 따른 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법에 대하여 도

5a 내지 도 8b, 앞서의 도 2 내지 도 4를 참조하여 설명한다.

<60> 도 5a 내지 도 8b는 도 3 및 도 4에 나타난 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 단계를 공정 순서에 따라 도시한 단면도이다.

<61> 먼저, 도 5a 및 도 5b에서와 같이 절연 기판(100) 위에 게이트 배선용 도전체층을 증착하고 제1 사진 식각 공정으로 패터닝하여 게이트 배선(200, 210, 230) 및 제1 광차단막(250)을 형성한다.

<62> 이어, 도 6a 및 도 6b에서와 같이 게이트 절연막(300), 반도체층(410) 및 저항성 접촉층(510)을 차례로 증착하고 상부의 두 층을 제2 사진 식각 공정으로 패터닝한다.

<63> 이어, 도 7a 및 도 7b에서와 같이 데이터 배선용 도전체층을 증착하고 제3 사진 식각 공정으로 패터닝하여 데이터 배선(610, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650)을 형성한다. 이어, 소스 전극(620) 및 드레인 전극(630) 사이에 드러난 저항성 접촉층(510)을 제거하여 두 부분(520, 530)으로 분리하고 반도체층(410)을 드러낸다.

<64> 이어, 도 8a 및 도 8b에서와 같이 보호막(700)을 증착하고 제4 사진 식각 공정으로 패터닝하여 접촉 구멍(720, 730, 740)을 형성한다.

<65> 이어, 도 2 내지 도 4에서와 같이 도전 물질을 증착하고 제5 사진 식각 공정으로 패터닝하여 화소 전극(820) 및 보조 게이트 패드(830), 보조 데이터 패드(840)를 형성한다. 이어, 배향막(900)을 형성한다. 배향막(900)은 봉인재(3)와 중첩될 수도 있고 중첩되지 않을 수도 있으며, 중첩될 경우에는 봉인재(3) 폭의 1/5 만큼 중첩되도록 형성한다.

<66> 이렇게 완성된 박막 트랜지스터 기판을 봉인재(3)로 색 필터 기판과 접착시키고 그

사이의 공간에 액정(LC)을 주입한다.

<67> 액정을 주입한 후에는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 구동 반도체 소자를 실장한다. 우선, 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판에는 보조 패드(830, 840)를 덮는 이방성 도전막(ACF; anisotropic conducting film)(도시하지 않음)을 형성하고, 구동 반도체 소자가 실장되어 있는 TAB(tape automated bonding)(도시하지 않음)을 정렬한 후 열압착한다. 그러면, 박막 트랜지스터 기판의 보조 패드(830, 840)와 TAB 전극이 이방성 도전막 내의 도전구(ball)에 의해 서로 도통하게 된다. 이때, 앞에서 설명한 바와 같이 광차단막(250, 650)이 패드(230, 640)와 충분한 간격(b, f)을 두고 분리되어 있으므로 열압착 시에도 도전구에 의한 광차단막(250, 650)과 보조 패드(830, 840)의 단락이 발생하지 않는다.

<68> 이와 같이 본 실시예에서는 박막 트랜지스터 기판을 다섯 번의 사진 식각 공정으로 제조하지만 네 번의 사진 식각 공정으로 제조할 수도 있다.

<69> 그러면, 네 번의 사진 식각 공정을 이용한 박막 트랜지스터 기판 및 그 제조 방법에 대하여 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명한다.

<70> 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 확대하여 도시한 배치도이고, 도 10 및 도 11은 도 9의 X-X 선 및 XI-XI 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 여기서, 색 필터 기판의 구조는 본 발명의 실시예와 동일하므로 박막 트랜지스터 기판에 대해서만 설명하기로 한다.

<71> 도 9 내지 도 11에서와 같이, 네 번의 사진 식각 공정으로 제조된 박막 트랜지스터 기판의 구조는 본 발명의 실시예와 유사하다. 단, 데이터 배선(610, 620, 630, 640)

및 제2 광차단막(650) 하부에 저항성 접촉층(520, 530, 550)과 반도체층(410, 450)이 있으며, 저항성 접촉층(520, 530, 550)의 모양은 데이터 배선(610, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650)의 모양과 동일하고, 반도체층(410, 450)의 모양은 박막 트랜지스터의 채널부, 즉 소스 전극(620)과 드레인 전극(630) 사이 부분을 제외하고는 데이터 배선(610, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650)의 모양과 동일하다.

<72> 그러면, 네 번의 사진 식각 공정을 이용한 박막 트랜지스터 기판의 제조 방법에 대하여 간략히 설명한다.

<73> 먼저, 절연 기판(100) 위에 게이트 배선용 도전체층을 증착하고 제1 사진 식각을 실시하여 게이트 배선(200, 210, 230) 및 제1 광차단막(250)을 형성한다. 이어, 게이트 배선(200, 210, 230) 및 제1 광차단막(250)을 덮는 게이트 절연막(300)을 증착하고, 반도체층, 저항성 접촉층 및 데이터 배선용 도전체층을 차례로 증착한 후, 제2 사진 식각으로 위의 세 개층을 패터닝하여 데이터 배선(610, 620, 630, 640)과 제2 광차단막(650) 및 그 하부층들을 형성한다. 이에 대하여 자세히 살펴 보면, 우선 도전체층 위에 감광막을 도포하고 위치에 따라 빛의 투과율이 다른 마스크를 사용하여 감광막 패턴(도시하지 않음)을 형성한다. 감광막 패턴 중에서 소스 전극(620)과 드레인 전극(630) 사이에 위치한 감광막 패턴은 데이터 배선(610, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650)이 형성될 부분에 위치한 감광막 패턴보다 두께가 얇고, 그 외의 기타 부분의 감광막은 두께가 없거나 다른 부분보다 얇다. 이어, 기타 부분의 노출되어 있는 도전체층을 제거하여 그 하부의 저항성 접촉층을 노출시킨다. 이때, 기타 부분에 얇은 감광막이 남아 있다면 도전체층을 제거하기

전에 이를 먼저 제거한다. 이어, 기타 부분의 노출된 저항성 접촉층 및 그 하부의 반도체층을 소스 전극(620)과 드레인 전극(630) 사이의 감광막 패턴과 함께 식각한다. 이렇게 하면, 소스 및 드레인 전극이 형성될 도전체층과 분리되지 않은 저항성 접촉층(520, 530, 550), 그 하부의 반도체층(410, 450)이 형성된다. 이때, 기타 부분의 저항성 접촉층 및 반도체층이 완전히 제거되어 그 하부의 게이트 절연막이 드러날 수도 있지만, 반도체층이 약간 남아 있을 수도 있다. 이어, 소스 및 드레인 전극(620, 630) 사이의 도전체층과 그 하부의 저항성 접촉층을 식각하여 분리하고 반도체층(410)을 드러낸다. 기타 부분에 반도체층이 남아 있다면 제거한다. 이렇게 하여, 데이터 배선(610, 620, 630, 640) 및 제2 광차단막(650)을 완성한 후, 그 위에 남아 있는 감광막을 제거한다. 이어, 보호막(700)을 증착한 후 제3 사진 식각을 실시하여 접촉 구멍(720, 730, 740)을 형성한다. 이어, ITO와 같은 투명한 도전 물질을 증착한 후 제4 사진 식각을 실시하여 화소 전극(820) 및 보조 게이트 패드(830), 보조 데이터 패드(840)를 형성한다. 이어, 배향막(900)을 형성한다.

【발명의 효과】

<74> 이와 같이 본 발명에서는 광차단막을 형성하여 빛의 누설을 방지할 수 있으며, 광차단막을 배선, 패드, 봉인재와 일정한 간격을 두고 형성하여 광차단막과 배선의 단락을 방지할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제1 절연 기판,

상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 다수의 제1 신호선,

상기 제1 신호선의 끝에 연결되어 있으며 외부의 구동 회로와 연결되는 다수의 제1 패드,

상기 제1 신호선과 절연되어 교차하여 다수의 화소 영역을 이루는 다수의 제2 신호선,

상기 제2 신호선의 끝에 연결되어 있으며 외부의 구동 회로와 연결되는 다수의 제2 패드,

상기 화소 영역의 집합인 표시 영역의 바깥에 위치하며 상기 제1 신호선 및 상기 제1 패드와 절연되어 있는 제1 광차단막

을 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 제1 광차단막은 상기 제1 신호선 및 상기 제1 패드와 중첩되지 않는 액정 표시 장치.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 제1 광차단막은 상기 표시 영역으로부터 상기 제1 패드 사이의 영역에 위치하는 액정 표시 장치.

【청구항 4】

제3항에서,

상기 제1 광차단막은 상기 제1 패드와 거리를 두고 있는 액정 표시 장치.

【청구항 5】

제1항에서,

상기 제1 광차단막은 상기 제2 신호선과 동일한 층으로 이루어지는 액정 표시 장치.

【청구항 6】

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에서,

상기 표시 영역의 바깥에 위치하며, 상기 제2 신호선 및 상기 제2 패드와 절연되어 있는 제2 광차단막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 7】

제6항에서,

상기 제2 광차단막은 상기 제1 신호선과 동일한 층으로 이루어지는 액정 표시 장치

【청구항 8】

제1항에서,

상기 제1 기관과 마주 보는 제2 절연 기관을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 9】

제8항에서,

상기 각 화소 영역을 둘러싸고 있는 블랙 매트릭스를 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 10】

제9항에서,

상기 제1 및 제2 광차단막은 상기 블랙 매트릭스와 중첩되는 액정 표시 장치.

【청구항 11】

제8항에서,

상기 제1 기관과 제2 기관을 접착하며 상기 표시 영역을 둘러싸는 봉인재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 12】

제11항에서,

상기 제1 및 제2 광차단막은 상기 봉인재와 중첩되지 않는 액정 표시 장치.

【청구항 13】

제8항에서,

상기 화소 영역에 형성되어 있는 색 필터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 14】

제8항에서,

상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 15】

제1항에서,

상기 제1 및 제2 신호선에 연결되어 있는 다수의 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있으며 상기 화소 영역에 위치하는 화소 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 16】

제1 절연 기판,

제 1 기판 위에 형성되어 있으며, 다수의 게이트선과 상기 게이트선에 연결되어 있는 게이트 전극, 상기 게이트선에 연결되어 외부로부터 주사 신호를 전달하는 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선,

상기 게이트 배선과 분리되어 있는 제1 광차단막,

상기 게이트 배선 및 상기 제1 광차단막을 덮고 있는 게이트 절연막,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 반도체층,

상기 반도체층 및 상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있으며, 상기 게이트선과 교차하여 다수의 화소 영역을 정의하는 다수의 데이터선, 상기 데이터선에 연결되어 있는 소스 전극, 상기 게이트 전극을 중심으로 상기 소스 전극과 마주하는 드레인 전극, 상기 데이터선에 연결되어 외부로부터 화상 신호를 전달하는 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선,

상기 데이터 배선과 분리되어 있는 제2 광차단막,

상기 데이터 배선 및 상기 제2 광차단막을 덮으며, 상기 게이트 절연막과 함께 상기 게이트 패드, 상기 데이터 패드, 상기 드레인 전극을 각각 드러내는 제1 내지 제3 접촉 구멍을 갖는 보호막,

상기 드레인 전극과 연결되어 있는 화소 전극

을 포함하며,

상기 제1 및 제2 광차단막은 상기 화소 영역의 집합인 표시 영역 바깥에 위치하는 액정 표시 장치.

【청구항 17】

제16항에서,

상기 제1 및 제2 광차단막은 각각 상기 데이터선 및 상기 게이트선과 중첩되지 않는 액정 표시 장치.

【청구항 18】

제16항에서,

상기 제1 및 제2 광차단막은 각각 상기 데이터 패드 및 상기 게이트 패드와 거리를 두고 있는 액정 표시 장치.

【청구항 19】

제16항에서,

상기 제1 기판과 마주보는 제2 절연 기판,

상기 제2 기판 위에 형성되어 있으며 상기 화소 영역에 대응하는 위치에 있는 다수의 색 필터,

상기 제2 기판 위에 형성되어 있으며 상기 색 필터를 둘러싸고 있는 블랙 매트릭스,

상기 색 필터 및 상기 블랙 매트릭스를 덮고 있는 공통 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 20】

제19항에서,

상기 제1 및 제2 광차단막은 상기 블랙 매트릭스와 중첩되는 액정 표시 장치.

【청구항 21】

제19항에서,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접착하고 있는 봉인재를 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 22】

제21항에서,

상기 제1 및 제2 광차단막은 상기 봉인재와 중첩되지 않는 액정 표시 장치.

【청구항 23】

제16항에서,

상기 반도체층 위에 형성되어 있는 저항성 접촉층을 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 24】

제16항에서,

상기 제1 및 제2 접촉 구멍을 통해 상기 게이트 패드 및 상기 데이터 패드를 각각 덮고 있는 보조 게이트 패드 및 보조 데이터 패드를 더 포함하는 액정 표시 장치.

【청구항 25】

제1 절연 기판 위에 게이트 배선 및 상기 게이트 배선과 분리되어 있는 제1 광차단막을 형성하는 단계,

상기 게이트 배선 및 상기 제1 광차단막을 덮는 게이트 절연막을 형성하는 단계,

상기 게이트 절연막 위에 반도체층을 형성하는 단계,

상기 반도체층 위에 저항성 접촉층을 형성하는 단계,

상기 게이트 절연막 상부에 상기 게이트 배선과 교차하여 다수의 화소 영역을 이루는 다수의 데이터 배선 및 상기 데이터 배선과 분리되어 있는 제2 광차단막을 형성하는 단계,

상기 데이터 배선 및 상기 제2 광차단막을 덮는 보호막을 형성하는 단계,
상기 보호막 위에 화소 전극을 형성하는 단계
를 포함하며,

상기 제1 및 제2 광차단막은 상기 화소 영역의 집합으로 이루어진 표시 영역의 바
깅에 위치하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【청구항 26】

제25항에서,

상기 제1 및 제2 광차단막은 각각 상기 데이터 배선 및 상기 게이트 배선과 중첩되
지 않는 액정 표시 장치의 제조 방법.

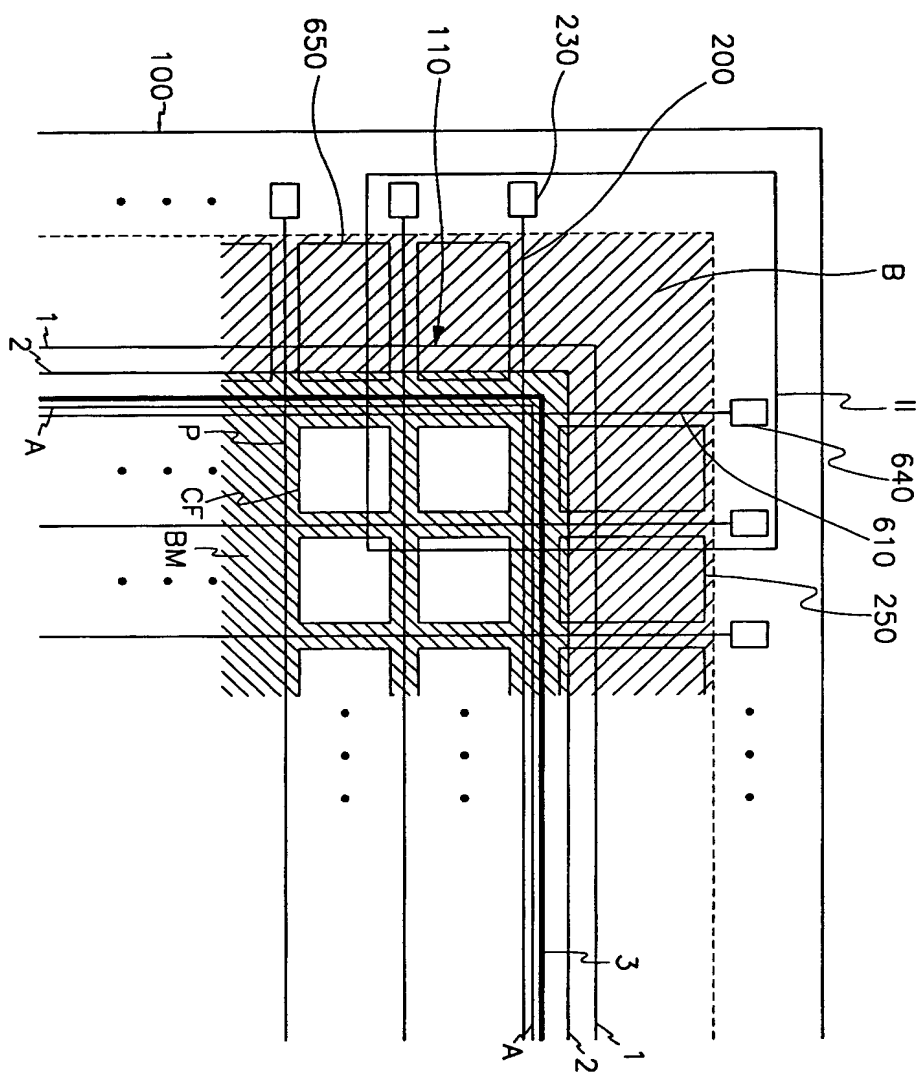
【청구항 27】

제25항에서,

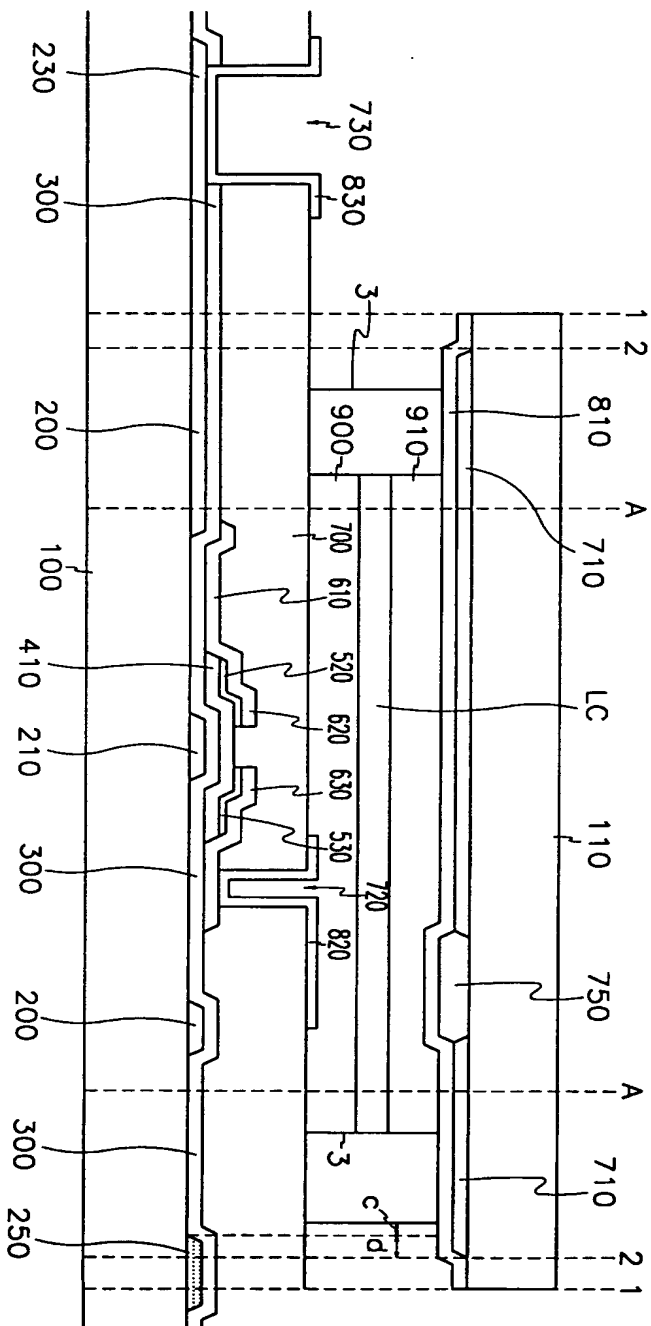
상기 반도체층, 상기 저항성 접촉층, 상기 데이터 배선 및 상기 제2 광차단막을 한
번의 사진 공정으로 형성하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

【도면】

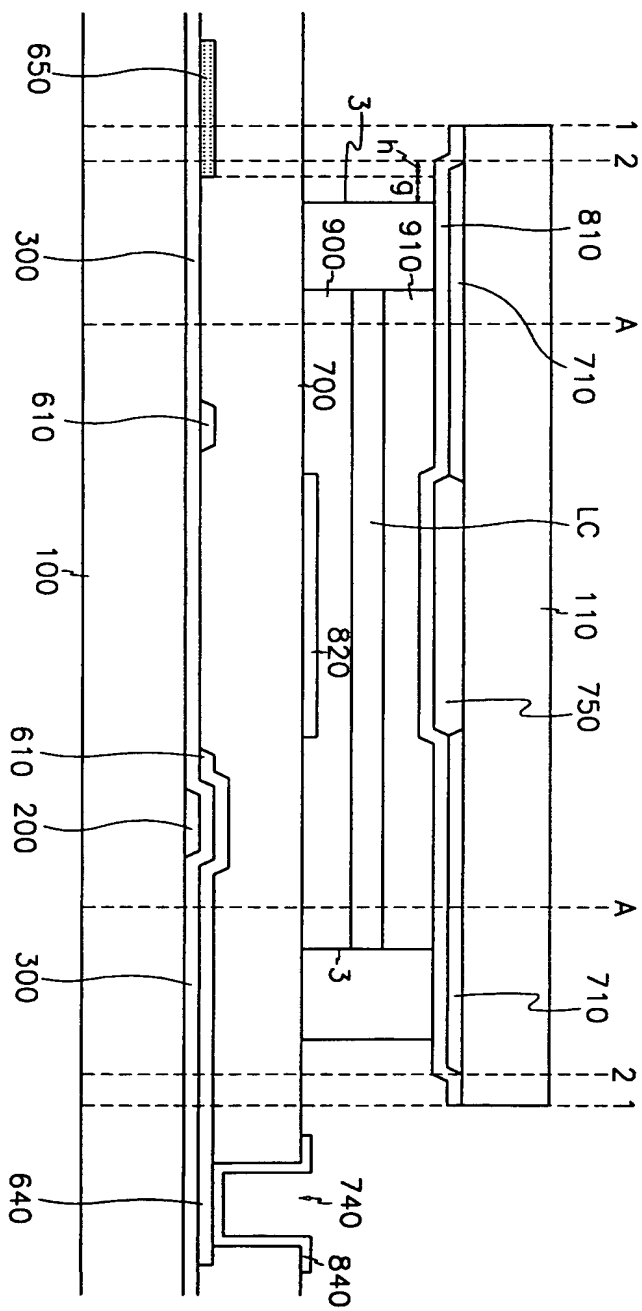
【도 1】



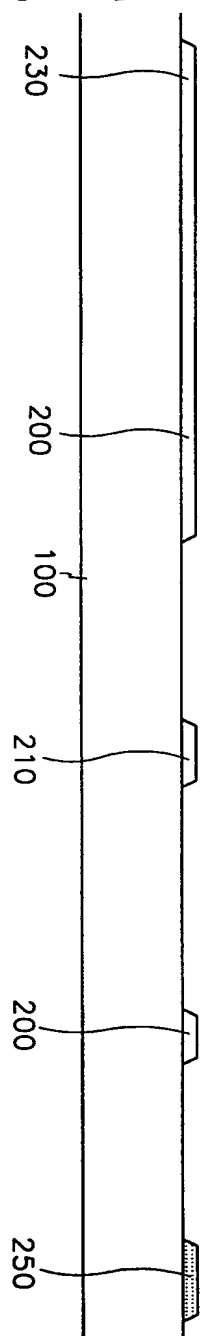
【図 3】



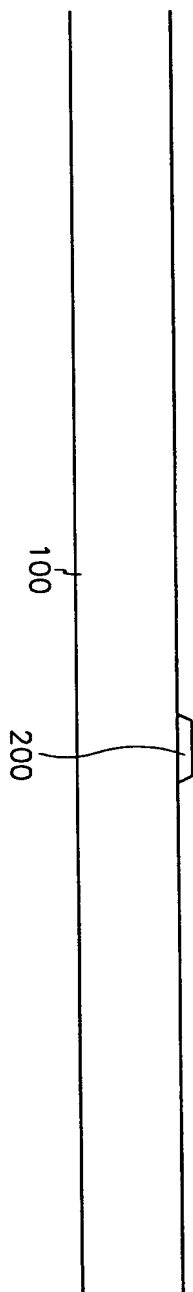
【図 4】



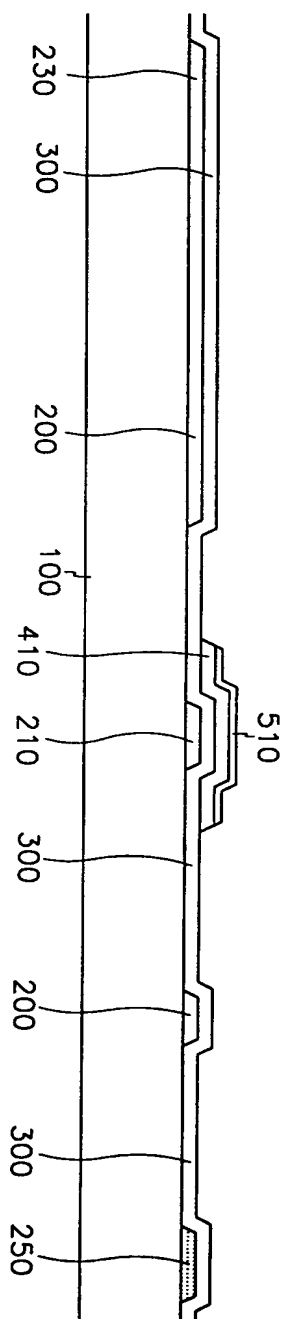
【図 5a】



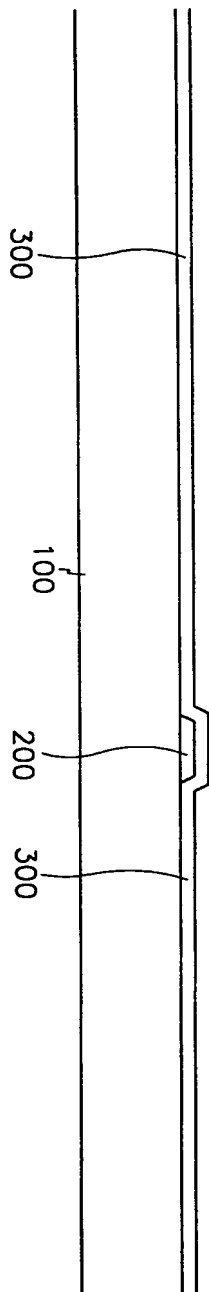
【도 5b】



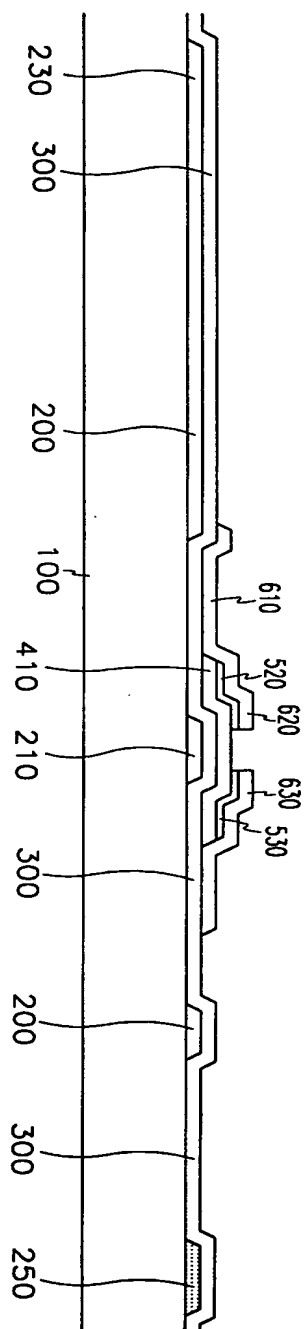
【図 6a】



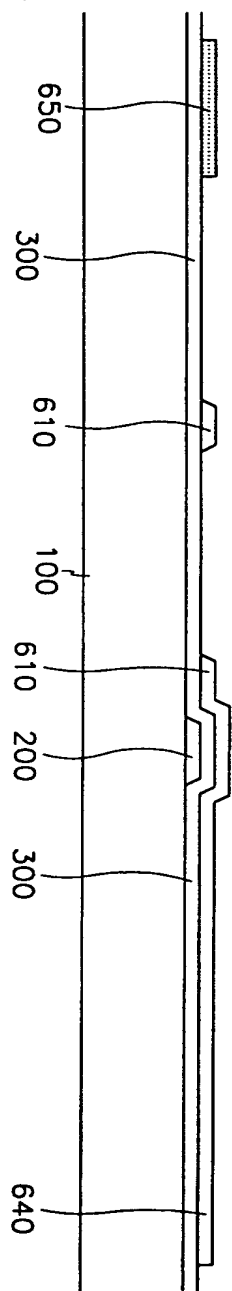
【도 6b】



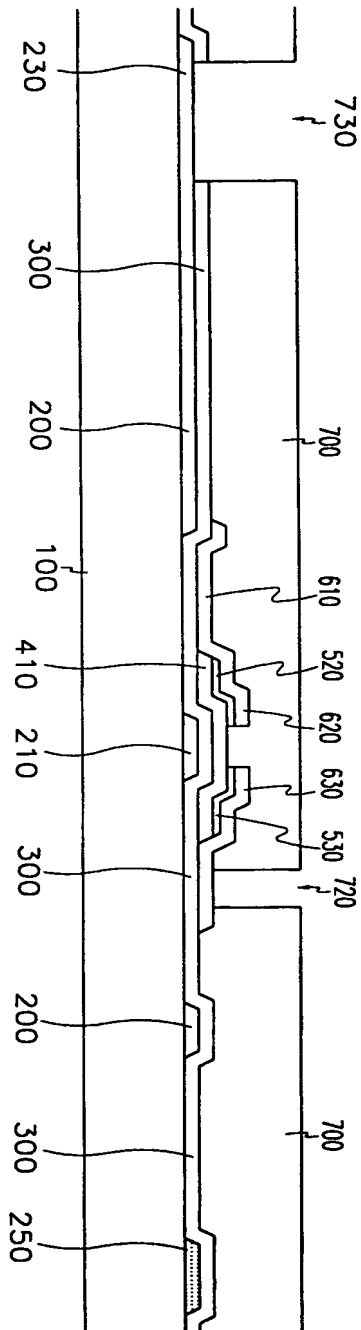
【図 7a】



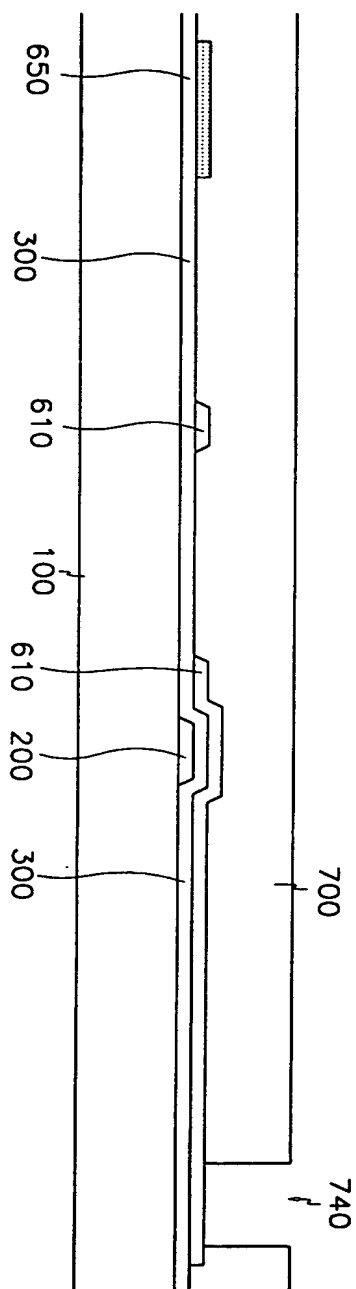
【図 7b】



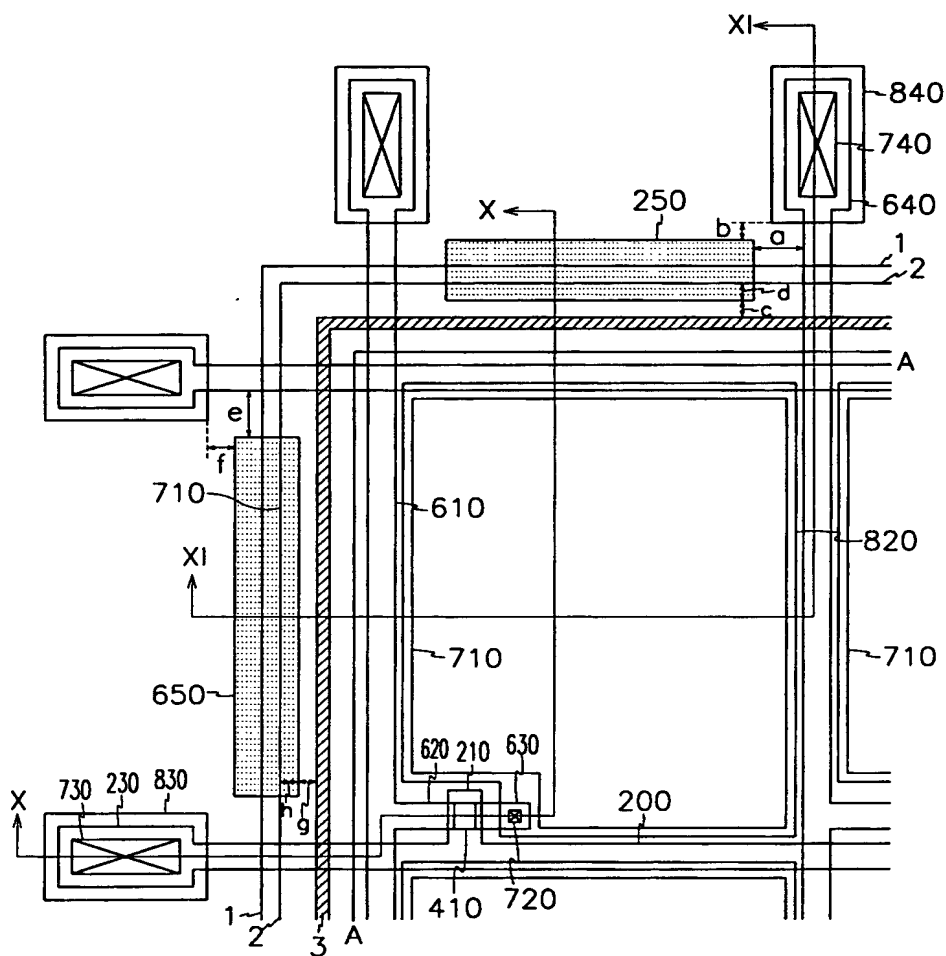
【図 8a】



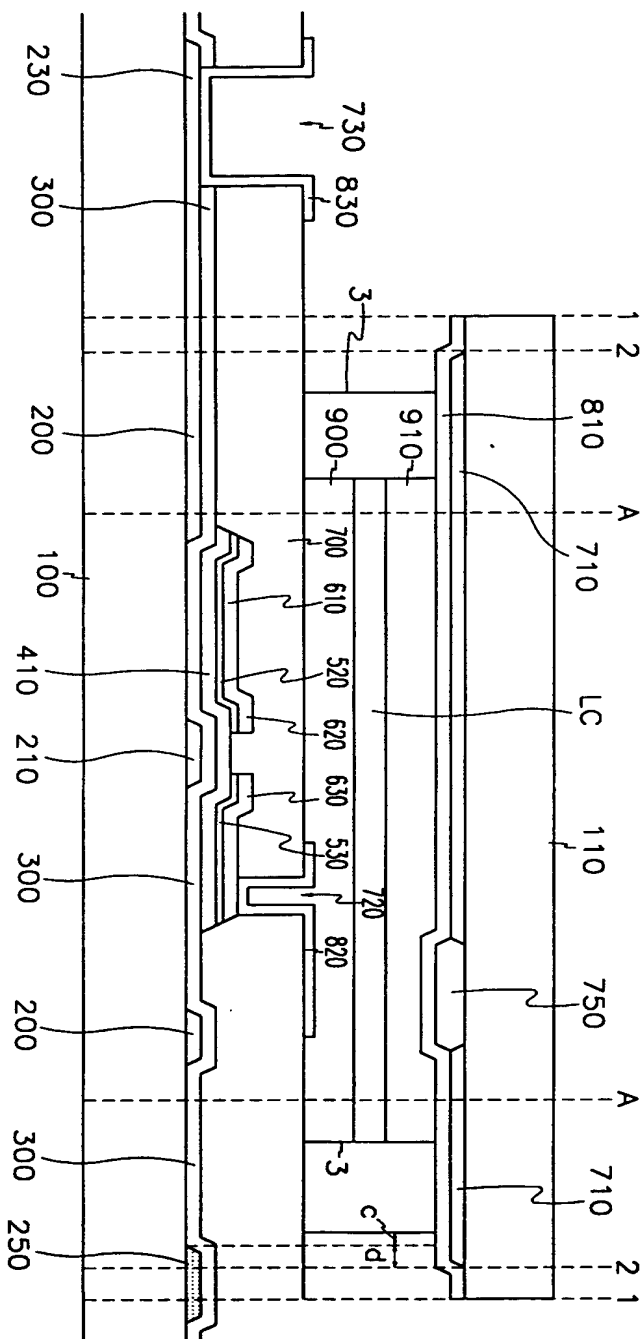
【図 8b】



【도 9】



【H 10】



【11】

